

Poročilo C1.1, Zvezek 8:

Potenciali za zmanjšanje emisij do leta 2050 in
srednjeročni izzivi

Analiza dejavnikov, povezanih s finančnimi sposobnostmi gospodinjstev, ki vplivajo na odločanje o investicijah za učinkovito rabo energije

Končno poročilo

LIFE ClimatePath2050 (LIFE16 GIC/SI/000043)

Poročilo *Stavbe* je drugi zvezek poročila *Potenciali za zmanjšanje emisij do leta 2050 in srednjeročni izzivi*, pripravljenega v okviru projekta *LIFE Podnebna pot 2050, Slovenska podnebna pot do sredine stoletja* (LIFE ClimatePath2050 »*Slovenian Path Towards the Mid-Century Climate Target*«, LIFE16 GIC/SI/000043). Projekt izvaja konzorcij, ki ga vodi Institut »Jožef Stefan« (IJS), s partnerji: ELEK, načrtovanje, projektiranje in inženiring, d. o. o., Gradbeni Inštitut ZRMK (GI ZRMK), d. o. o., Inštitut za ekonomska raziskovanja (IER), Kmetijski inštitut Slovenije (KIS), PNZ svetovanje projektiranje, d. o. o., Gozdarski inštitut Slovenije (GIS). Zvezek 8, *Analiza dejavnikov, povezanih s finančnimi sposobnostmi gospodinjstev, ki vplivajo na odločanje o investicijah za učinkovito rabo energije* so pripravili zunanji izvajalci iz Ekonomska fakulteta Univerze v Ljubljani, v sodelovanju s projektnimi partnerji

ŠT. POROČILA/REPORT N.:

Poročilo C1.1, Zvezek 8, ver. 1.0

DATUM/DATE:

September 2018

AVTORJI/AUTHORS:

prof. dr. Andreja Cirman,
dr. Denis Marinšek, oba Ekonomska fakulteta
Univerze v Ljubljani (EF UL)
mag. Andreja Urbančič,
Gašper Stegnar,
Matjaž Česen, vsi IJS

REPORT TITLE/NASLOV POROČILA:

**Deliverable C1.1: Climate Mitigation 2050 Potentials and Mid-term Challenges,
Part 8: Analysis of financial capacity factors influencing investment choices of
households for decisions on energy efficiency investment**

**Poročilo C1.1: Potenciali za zmanjšanje emisij do leta 2050 in srednjeročni izzivi
Zvezek 8: Analiza dejavnikov, povezanih s finančnimi sposobnostmi gospodinjstev, ki
vplivajo na odločanje o investicijah za učinkovito rabo energije**

Vsebina

POVZETEK	3
SUMMARY	6
1 TEORETIČNI OKVIR IN NAMEN ANALIZE	9
1.1 PODATKOVNI VIRI ZA ANALIZO	12
2 REZULTATI ANALIZE	14
2.1 INVESTICIJE ZA UČINKOVITO RABO ENERGIJE PRI GOSPODINJSTVIH	14
1.1 ZNAČILNOST GOSPODINJSTEV, KI SO IZVEDLA POSAMEZNE INVESTICIJE ZA UČINKOVITO RABO ENERGIJE 14	
1.2 UPORABA SPODBUD EKO SKLADA	16
1.3 ANALIZA GOSPODINJSKIH APARATOV IN AVTOMOBILOV PO DOHODKOVNIH RAZREDIH	19
1.4 INVESTICIJE, POTREBNE ZA IZVEDBO UKREPOV POVEČANJA ENERGETSKE UČINKOVITOSTI NEPREMIČNINE	20
1.5 PRIHRANKI GOSPODINJSTEV OB IZVEDENIH UKREPIH POVEČANJA ENERGETSKE UČINKOVITOSTI STANOVANJSKE STAVBE	21
1.6 SPOSOBNOST GOSPODINJSTEV ZA FINANCIRANJE POTREBNEGA OBSEGA INVESTICIJ	23
2 SKLEP	26
3 SEZNAMI	28
3.1 REFERENCE	28
3.2 SEZNAM OZNAK	28
3.3 SEZNAM SLIK	28
3.4 SEZNAM TABEL	28
4 PRILOGA	30

Povzetek

V okviru projekta LIFE Podnebna pot 2050¹ je bilo pripravljeno *Poročilo C1.1, Potenciali za zmanjšanje emisij do leta 2050 in srednjeročni izzivi*, v katerem so predstavljene glavne ugotovitve analize potencialov za zmanjšanje emisij TGP, pripravljene v okviru projekta v obdobju med 2017 in 2021. Rezultati analiz so bili s pomočjo modelov, razvitih ali nadgrajenih v projektu, uporabljeni za modeliranje ukrepov, scenarijev in njihovih učinkov², kar je bilo ključna strokovna podlaga za *Dolgoročno podnebno strategijo Slovenije do leta 2050 (DPSS)*, *Nacionalnega energetskega podnebnega načrta Republike Slovenije (NEPN)*³; *Dolgoročne strategije energetske prenove stavb do leta 2050*, *Operativnega programa nadzora nad onesnaževanjem zraka (OP NOZ)* in drugih strateških dokumentov.

Dokumentacijo analize potencialov oz. *Poročilo C1.1, Potenciali za zmanjšanje emisij do leta 2050 in srednjeročni izzivi* sestavlja več zvezkov:

- **Zvezek 0, Povzetek za odločanje**, kjer so izpostavljeni glavni rezultati analize potencialov;
- **Zvezek 1, Vloga novih tehnologij in goriv ter njihova perspektiva po sektorjih**, vključuje pregled tehnologij za katere se na podlagi inženirske ocene predvideva, da bi lahko v nekoliko daljši prihodnosti pomembno prispevale k zmanjšanju emisij toplogrednih plinov. Obravnavane so naslednje tehnologije: shranjevanje energije – toplotne in električne, vpliv shranjevanja energije na razvoj drugih tehnologij, gorivne celice, toplotne črpalke in odvečna toplota, vozila na električen in alternativne pogone (vodikove, plinske in druge), rešitve na področjih pametnih omrežij in snovne učinkovitosti ter prihodnje tehnologije v kmetijstvu;
- **Zvezek 2, Stavbe**, v katerem so celovito prikazani potenciali na področju zmanjševanja emisij TGP v sektorju stavb. Podan je pregled tehnologij in rešitev za zmanjšanje emisij TGP na ovoju stavbe, v sistemih v stavbah, prezračevanju, gospodinjskih aparatih in povzetek analize za razsvetljavo (celotna analiza je v Zvezku 7)⁴. Vključuje tudi dve posebni analizi: potencialov za zmanjšanje emisij TGP v stavbah kulturne dediščine in povzetek analize finančnih zmožnosti gospodinjstev za izvedbo ukrepov (celotna analiza je v Zvezku 2a). Predstavljena je tudi tipologija stavb, ki je osnova nadaljnjih analiz ter rezultati z oceno tehničnega in ekonomskega potenciala;
- **Zvezek 3, Promet**, v katerem je celovito prikazano potencialov na področju zmanjševanja emisij TGP v sektorju promet. Vključuje poglavja o ukrepih za zmanjšanje emisij TGP v prometu, dejavnikih, ki vplivajo na prometno delo, analizo novih tehnologij in storitev ter osnove za ocenjevanje vpliva na prometno delo, zmanjšanje emisij ter druge koristi in vplive, obširno poglavje o e-mobilnosti ter o alternativnih gorivih v prometu;

¹ LIFE ClimatePath2050 (*Slovenian Path Towards the Mid-Century Climate Target*)

² Poročilo C3.2. Povzetek analize scenarijev za odločanje o Dolgoročni podnebni strategiji Slovenije do leta, Poročilo projekta LIFE Podnebna pot 2050.

³ Obveznost pogodbenic za pripravo dolgoročne strategije razvoja, usmerjenega v družbo z nizkimi emisijami toplogrednih plinov, je opredeljena v 4. členu 19. odstavku *Pariškega sporazuma*.

⁴ Horizontalna analiza tehnologij za področje razsvetljave za več sektorjev je podana v *Poročilu C1.1, Zvezku 7*.

- **Zvezek 4, Industrija**, ki vključuje celovit prikaz potencialov na področju zmanjševanja emisij TGP v sektorju industrija. Zvezek povzema pregled tehnologij po panogah, tehnologije na področjih izkoriščanja odvečne toplote in obnovljivih virov energije ter drugih horizontalnih tehnologij. Podani so rezultati ankete o porabi energije v industriji, ocena tehničnega potenciala za zmanjšanje emisij TGP v energetsko intenzivnih dejavnostih in horizontalnih tehnologij ter izhodišča za analizo potenciala za zmanjšanje emisij z ukrepi na področju snovne učinkovitosti v industriji;
- **Zvezek 5, Transformacije**, ki vključuje celovit prikaz potencialov na področju zmanjševanja emisij TGP v sektorju transformacij. Zvezek obravnava tehnične in ekonomske potenciale za hidroelektrarne, sončne elektrarne, jedrske elektrarne tehnološki in gorivni prehod (*technology switch*), zajem in shranjevanje ogljika, sproizvodnjo toplote in električne energije, male hidroelektrarne, fleksibilne tehnologije (*smart flex technology*), vetrne elektrarne na kopnem, napredna (pametna) omrežja, geotermalne elektrarne in koncentratorske sončne elektrarne. Shranjevanje električne energije, je v celoti, vključno s potenciali za prodor zrelih tehnologij, obravnavano v Zvezku 1;
 - **Zvezek 5a, Analiza potenciala plitve geotermalne energije v Sloveniji do leta 2050**, ki vključuje ekonomske vidike izkoriščanja geotermalne energije, dejavnike in omejitve njenega izkoriščanja, pripravo koncepta in modela za izračun potenciala, izračun na primeru Maribora in analizo potenciala za gosto poseljena območja za celotno Slovenijo;
 - **Zvezek 5b, Potencial sončnih elektrarn na strehah objektov v Sloveniji do leta 2050**, celovit prikaz potencialov na področju zmanjševanja emisij TGP s pridobivanjem električne energije v Sloveniji iz strešnih elektrarn in samostojnih elektrarn na degradiranih območjih. Analiza vključuje podatke o osončenju, površinah, klimatskih pogojih, degradaciji tehnologije z leti, razvoj tehnologij, možnih izkoristkih površin, ovirah, glede omrežja in povpraševanja oz. možnosti shranjevanja energije, ekonomske parametre za ocen potenciala, ter oceno tehničnega in ekonomskega potenciala.
 - **Zvezek 5c, Študija orientacij streh obstoječega stavbnega fonda v Sloveniji**, ki pomeni nadgradnjo analize potenciala sončnih elektrarn z natančnejšo analizo orientacije streh v Sloveniji na podlagi katastra stavb in aerolaserskega skeniranja, izračune ter rezultate izračunanih segmentov po razredih nagibov in orientacije streh;
- **Zvezek 6, Ostali sektorji - LULUCF**, kjer je celovito prikazano stanje na področju zmanjševanja emisij TGP in povečevanja ponorov v sektorju rabe zemljišč, spremembe rabe zemljišč in gozdarstvo (LULUCF), kjer so podani ukrepi in tehnični potencial na gozdnih, kmetijskih in drugih zemljiščih. Podana so tudi izhodišča za; vrednotneje ekonomskega potenciala;
- **Zvezek 7, Analiza - razsvetljava v Sloveniji do leta 2050**, v kateri so predstavljene perspektive na področju razvoja tehnologij in njihove uporabe v gospodinjstvih, industriji in stavbah storitvenega sektorja ter zunanje razsvetljave, vključno z novimi tehnologijami;
- **Zvezek 8, Analiza dejavnikov, povezanih s finančnimi sposobnostmi gospodinjstev, ki vplivajo na odločanje o investicijah za učinkovito rabo energije**, ki podaja in dokumentira analizo v celoti. Predstavljeni rezultati vključujejo: značilnosti

gospodinjstev, ki so izvedla posamezne investicije za učinkovito rabo energije, ki so uporabila spodbude Eko sklada, glede njihove opremljenosti in glede na sposobnosti za financiranje potrebnega obsega investicij;

- **Part 9. Financiranje prehoda v nizkoogljično družbo v Sloveniji – ključni izzivi in strateške usmeritve**, naslavlja naslednje vsebine in izzive: trenutno strukturo javnega financiranja, ki je pomembna za podnebje, naložbe v nizkoogljične možnosti, institucionalna ureditev, povezana z upravljanjem javnih podnebnih financ, ureditev finančnega sektorja, vprašanja distribucije in sprejemljivosti;
- **Zvezek 10: Metodologija**, v katerem so podana izbrana poglavja o metodologijah za ocene potencialov: okvir za oceno tehničnega in ekonomskega potenciala za izkoriščanje plitve geotermalne energije, ocena potenciala sončne energije, analiza dejavnikov povezanih s finančnimi sposobnostmi gospodinjstev za izvedbo ukrepov URE in OVE ter ocena potenciala za izkoriščanje odvečne toplote v industriji. V tem poročilu so izpostavljene izbrane metodologije, opisi ostalih uporabljenih metodologij so podani v posameznem zvezku;
- **Dodatek 1: Povzetek rezultatov in gradiva tehničnih delavnic**, obsega Poročilo o delavnici, program delavnice in predstavitev z delavnic: *Izkoriščanje trde biomase v energetske namene in potenciali do leta 2050*, poroči in *Prihodnost zemeljskega plina in razvoj niskoogljičnih nadomestnih goriv* obsega. Za gradiva z ostalih delavnic na področjih analize potencialov glej spletno stran projekta (*Poročilo 5.3. Gradiva objavljena na spletni strani projekta - sinteza delavnic analize scenarijev*).

Summary

The *Deliverable C1.1, A composite report: Climate Mitigation 2050 Potentials and Mid-term Challenges* presents the main findings of the analysis GHG emissions reduction potential prepared in the frame of the project LIFE ClimatePath2050⁵ in the period between 2017 and 2021. The results of the analyses of potentials were used in the models, developed or upgraded in the project for the assessment of several scenarios of measures as regards GHG emission reduction, air emission reduction, socio-economic impacts and impacts on sectorial development targets. The analyses were key expert basis for *Slovenian climate long-term strategy 2050 (LTS)*, final version of the *Integrated national energy and climate plan of the Republic of Slovenia (NECP)*, *National air pollution control programme* and *Long-term energy renovation strategy for 2050 (DSEPS 2050)* and other strategic documents.

The *Deliverable C1.1, A composite report: Climate Mitigation 2050 Potentials and Mid-term Challenges* consists of the following parts:

- **Part 0, Summary for decision-makers**, highlights the key results of the analysis of potentials;
- **Part 1, Role of new technologies and fuels and their perspectives by sector**, includes an overview of the GHG reduction potential of the following new technologies and fuels: electrical and thermal storage (short- and long-term), the impact of storage system on the deployment of the other technologies, fuel cells, waste heat and heat pumps, alternative fuels and electric mobility for transport of passengers and goods, smart grids, new technologies in agriculture and also potential for energy efficiency through material efficiency was presented;
- **Part 2, Deep renovation of buildings**, in this part, a comprehensive presentation of potentials for GHG reduction in building sector is given, including an overview of technologies and solutions on building envelope, heating and cooling systems in the buildings, household appliances and lighting (a summary⁶). Two specific analyses are included: analysis of GHG reduction potential at cultural heritage buildings and a summary of the analysis on financial capabilities of households to implement renewable energy (RES) and energy efficiency (EE) measures⁷. In this part, also includes a new typology of buildings, being a basis of the further analyses, and presents the final the results of the assessment of technical and economic potential for GHG emissions reduction in buildings.
- **Part 3, Transport**, includes overview of potentials for GHG reduction in the transport sector. Includes chapters on GHG reduction measures in transport, factors influencing transport load, analysis of new technologies and services and basis for estimation of

⁵ LIFE ClimatePath2050 (*Slovenian Path Towards the Mid-Century Climate Target*)

⁶ In *Part 2*, summary on lighting in buildings is included, the entire analysis on prospect of lighting until 2050, is presented in *Deliverable C1.1, Part 7*, was carried out by external assistance of Fakulteta za elektrotehniko/Faculty of Electrical Engineering, University of Ljubljana.

⁷ *Deliverable C1.1, Part 2a, Analysis of factors related to the financial capacity of households influencing energy efficiency investment decisions*, includes the entire analysis, carried out by external assistance of Center poslovne odličnosti Ekonomske fakultete Univerze v Ljubljani, CPOEF, Centre of Business Excellence of the School of Economics and Business, University of Ljubljana,.

the impacts on transport load, emission reduction, other benefits and impacts, e-mobility and alternative fuels in transport;

- **Part 4, Industry**, includes overview of potentials for GHG reduction in the industrial sector. The overview of technologies includes technologies used in energy intensive branches by branch, waste heat use and horizontal technologies including energy efficient electric motors, compressed air, lighting, renewable energy technologies and cogeneration. The report presents also results of the pool among industrial companies and is concluded by the results of the assessment of technical potential for GHG emissions reduction in energy intensive industrial branches and by horizontal technologies;
- **Part 5, Transformation**, includes results of the analysis of GHG emission reduction potentials in the transformation sector. The analysis comprise overview of technical and economic potentials for hydroelectric power plants, solar power plants (summary), nuclear power plants, technology and fuel switching, carbon capture and storage, cogeneration of heat and electricity, small hydropower plants, smart flex technology, onshore wind farms, advanced (smart) networks, geothermal power plants and concentrator solar power plants. The energy storage is entirety, including the potential for penetration of mature technologies, discussed in Part 1 on new technologies;
 - **Part 5a, The analysis of shallow geothermal energy potential in Slovenia until 2050**, consists of overviews of economic aspects of geothermal energy exploitation, the other factors and limitations, preparation of concept and model for potential calculation, results for the case study Maribor and results of the analysis of potential for densely populated areas Slovenia;
 - **Part 5b, The analysis of the Photovoltaic Rooftop Potential in Slovenia by 2050**, provides a comprehensive presentation of potentials for reducing GHG emissions in Slovenia by electricity from rooftop PV systems and stand-alone systems in degraded areas Analysis includes data on insolation, surfaces, climatic conditions, technology degradation over the years, technology development, possible surface utilization, barriers, electricity grid, demand, energy storage options, economic parameters for potential assessments, and the results of the assessment of technical and economic potential;
 - **Part 5c, Study of roof orientations of the existing building stock in Slovenia**, presents results of an upgrade of the analysis photovoltaic rooftop potential, including a more detailed analysis of roofs orientation. The analysis includes data on cadastre and airborne laser scanning, calculations and results of the calculated segments by classes of slopes and roof orientation;
- **Part 6, Other Sectors - LULUCF**, which presents the situation in the field of reducing GHG emissions and increasing sinks in the sector of land use, land use change and forestry (LULUCF), and gives overview of measures and analysis technical potential in forest, land and other land categories.
- **Part 7, Analysis lighting in Slovenia until 2050**, which presents perspectives in the field of lighting technology development and their use in households, industry and buildings of the service sector and outdoor lighting, including new technologies.
- **Part 8, The Analysis of financial capacity factors influencing investment choices of end users**, includes analyses of characteristics of households that have made individual investments for energy efficiency, which have used the incentives of the Eco

fund, characteristics of households and their equipment, and in terms of ability to finance the required volume of investments;

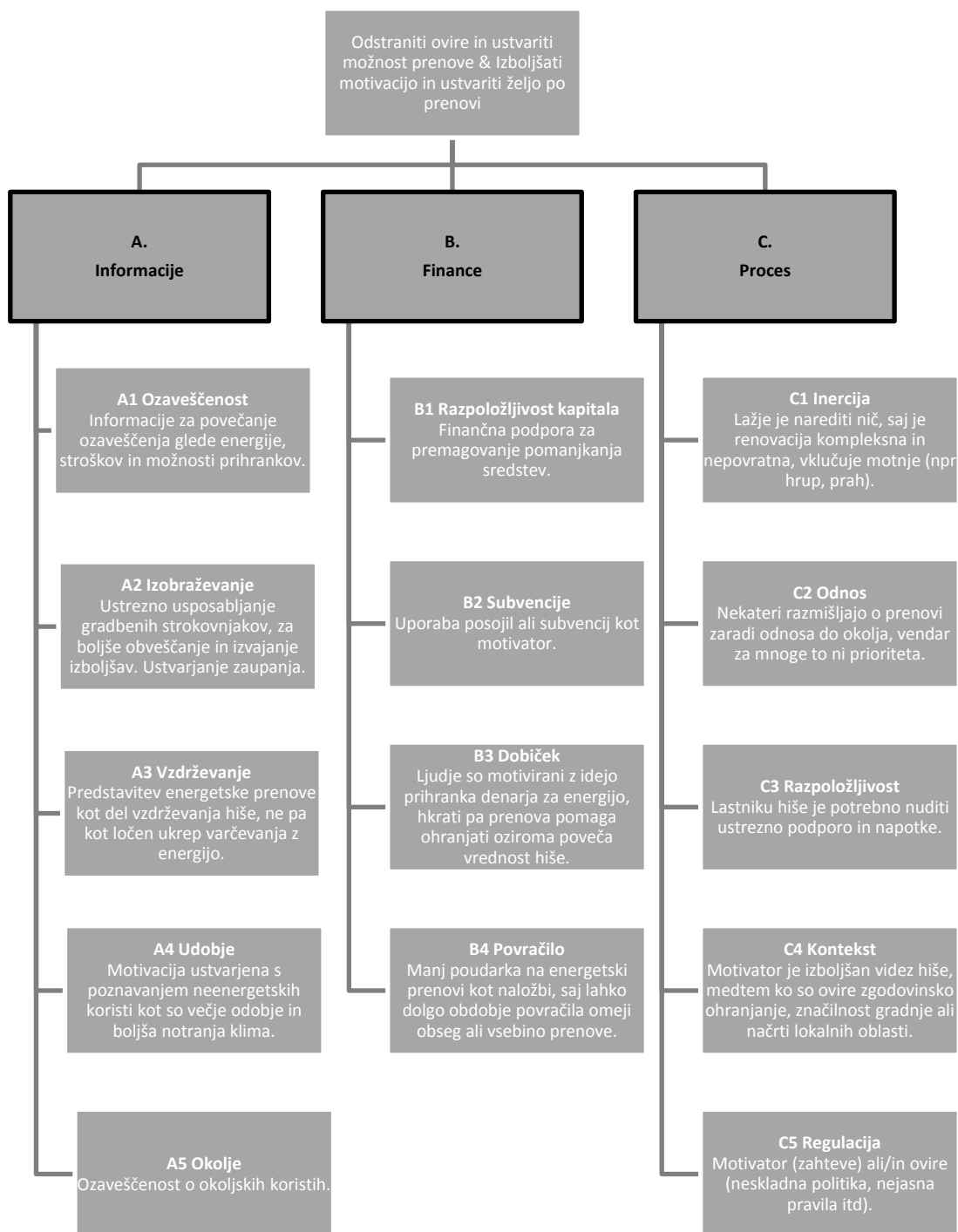
- **Part 9, Financing transition to low-carbon society in Slovenia - Key challenges and guidance towards policy strategies**, is addressing the following topics and challenges: current structure of public financing with climate relevance, investments in low-carbon options, institutional set up related to the governance of public climate finances, financial sector's set-up and distributional issues and acceptance;
- **Part 10, Methodology**, which provides selected chapters on methodologies for potential assessments: framework for assessing technical and economic potential for shallow geothermal energy, assessment of solar energy potential, analysis of factors related to household financial capacity to implement EEU and RES measures and assessment of the potential for exploitation of excess heat in industry. Selected methodologies are highlighted in this report, while the other methodologies are described in parts 1-7 of this composite report;
- **Supplement 1, Summary of results and materials of technical workshops**, includes summaries of the outcomes, agendas and presentations of workshops: *Exploitation of solid biomass for energy purposes and potentials until 2050, reports* and *The future of natural gas and development of carbon-free alternative fuels includes*. Material of the other workshops on the analysis of potentials, see the project website (and *Deliverable C5.3, Documentation published on the project web page: A Synthesis of Outcomes and Documentation of Workshops on Scenario Analysis*).

1 Teoretični okvir in namen analize

Vrzel v energetske učinkovitosti Jaffe in Stavins (1994) opredeljujeta kot razkorak med trenutno in optimalno porabo energije. Čeprav so na trgu na razpolago tehnologije s potencialom zmanjšanja finančnih bremen in negativnih okoljskih vplivov, je njihova uporaba s strani posameznikov in podjetij pod ravni, ki bi bila pričakovala že zgolj s finančnega vidika (Gerarden, Newell & Stavins, 2017). Gillingham in Palmer (2013) vidita paradoks energetske učinkovitosti kot problem učinkovitosti trga in racionalnih odločitev potrošnikov pri nakupih energijsko učinkovitih proizvodov, saj se potrošniki ne odločajo zgolj za nakup proizvodov s pozitivno neto sedanjo vrednostjo investicije. Posledično je uporaba energijsko učinkovitih tehnologij na trgu manjša, kot bi bila potencialno možna.

Bjørneboe, Svendsen in Heller (2018) za okvir razumevanja investicijskih odločitev posameznikov vzamejo model motivacije – priložnosti – sposobnosti (Motivation-Opportunity-Abilities oziroma MOA), ki izhaja iz teorije vedenja porabnikov (Ölander & Thøgersen, 1995). Za investicije v ukrepe učinkovite rabe energije pri gospodinjstvih morajo biti ta motivirana, imeti priložnost in sposobnost, da investirajo v ukrepe učinkovite rabe energije. Motivacija se skriva v mnenjih, stališčih in socialnih normah, ki so potrebne za spodbudijo ukrepanje. Priložnosti se nanašajo na zunanje dejavnike, npr. potrebo po vzdrževanju, visoki računi za energijo, selitev, ki ustvarijo okoliščine za ukrepanje. Za dejansko izvedbo ukrepa pa je nenazadnje potrebna tudi sposobnost gospodinjstva za ukrepanje v smislu finančnih sredstev, časa in razpoložljivih znanj in sposobnosti. Bjørneboe, Svendsen in Heller (2018) spodbude in ovire za večji obseg investicij v učinkovito rabo energije razdelijo v tri sklope: področje informacij, področje financ in področje procesa (Slika 1).

Baek in Park (2012), ki sta proučevala ukrepe za energetske učinkovito prenovi na Danskem, Nizozemskem, Nemčiji in Franciji, ugotavljata, da je kljub velikemu poudarku na ukrepih za izboljšanje energetske učinkovitosti v proučevanih državah in prihrankom, ki jih je mogoče z ukrepi doseči, izkoriščanje potenciala energetske učinkovitosti oteženo, saj so gospodinjstva nepripravljena investirati. Glavne identificirane ovire so nezadostna osveščenost, pomanjkanje finančnih sredstev, pomanjkljiva informiranost in odsotnost regulativnega sistema.



Vir: Povzeto po Bjørneboe, Svendsen, & Heller (2018); slovenski prevod Grum, 2018.

Slika 1: Ovire in motivatorji za investicije v učinkovito rabo energije

Poleg raziskovanja motivov in ovir se vrsta raziskav osredotoča na dejavnike, ki vplivajo na investicijske odločitve gospodinjstev v različne ukrepe za povečano energetske učinkovitost. Glavni dejavniki, ki jih zasledimo v literaturi in jih povzemamo po sintetičnem pregledu literature v poročilu projekta BRISKEE – Behavioural Response to Investment Risks in Energy Efficiency (Schlomann & Eichhammer, 2018), ter vplivajo na investicijske odločitve gospodinjstev v različne ukrepe za povečano energetske učinkovitost, so: cene energentov, prisotnost

energetskih označb, razpoložljivost informacij na prodajnih mestih, cene ukrepov energetske učinkovitosti, pro-okoljske naklonjenost gospodinjstev, njihov stanovanjski status in demografske značilnosti – velikost gospodinjstev, dohodek, starost in spol anketiranca. Avtorji obširne študije, ki z analizo vprašalnikov zajema osem evropskih držav (Francije, Nemčije, Italije, Poljske, Romunije, Španije, Švedske in Velike Britanije) in tri skupine ukrepov – investicije v LED svetila, energetske učinkovite gospodinjske aparate in ukrepe energetske učinkovite prenove stavb, ugotavljajo pomembnost petih skupin dejavnikov investiranja v našete energetske učinkovite tehnologije:

- **Preference**, ki vključujejo časovno preferenco, nenaklonjenost tveganju in nenaklonjenost izgubi, pro-okoljske preference in socialne norme in nenaklonjenost zadolževanju.
- **Vedenske pristranosti**, ki vključujejo precenjevanje sedanosti v primerjavi s prihodnostjo, omejeno racionalnost, racionalno nepozornost, pristranost v ohranjanju statusa quo.
- **Zunanje ovire**, med katerimi vključujejo deljene spodbude med najemniki in lastniki, pomanjkanje informacij in pomanjkanje finančnih sredstev.
- **Socialno-demografske značilnosti gospodinjstev**: spol, starost, izobrazba, velikost gospodinjstev.
- **Stanovanjske značilnosti**: velikost in starost stanovanja, vrsta stanovanja.

Ugotovitve podajamo v spodnji tabeli.

Tabela 1: Rezultati analize dejavnikov investicij v ukrepe učinkovite rabe energije iz projekta BRISKEE (2018)

Dejavnik	LED	Gospodinjski aparati	Prenova stavb
Preference			
Potrpežljivost (bolj potrpežljivi)	++	+	+
Nenaklonjenost tveganju (bolj nenaklonjeni tveganju)	-	-	-
Nenaklonjenost izgubi (bolj nenaklonjeni izgubi)	-	-	
Okoljska ozaveščenost (višja)	+	+	+
Socialne norme	+	+	+
Vedenske pristranosti			
Precenjevanje sedanosti (večje)	--	--	--
Zunanje ovire			
Najemništvo	-	-	-
Večja verjetnost selitve	-	-	-
Lasten števec porabljene energije	+	+	+
Dostop do finančnih sredstev	+	+	+
Socialno-ekonomske značilnosti			
Starost		+	+
Spol (moški)	+		
Dohodek	+	+	+

Dejavnik	LED	Gospodinjski aparati	Prenova stavb
Izobrazba	+	+	
Velikost gospodinjstva	+		+
Značilnosti stanovanja			
Velikost stanovanja		+	+
Starost stanovanja	-	-	+
Večstanovanjska stavba			+

Vir: povzeto po Schlomann & Eichhammer, 2018.

Navedene raziskave, tako pri ovirah, kot pri dejavnikih kažejo, da je finančna sposobnost gospodinjstva pomemben dejavnik in obenem ovira za izvedbo ukrepov povečanja energetske učinkovitosti stanovanjskih stavb.

V nadaljevanju raziskujemo finančno sposobnost slovenskih gospodinjstev za financiranje investicij v učinkovito rabo energije. Analiza je bila izvedena za projekt LIFE ClimatePath2050 (LIFE 16 GIC/SI/000043), po pogodbi s koordinatorjem projekta Institutom Jožef Stefan - Centrom za energetske učinkovitost. Njen namen je:

- ugotoviti, katere investicije za učinkovito rabo energije so izvajala gospodinjstva;
- ugotoviti značilnost gospodinjstev, ki so izvedla posamezne investicije za učinkovito rabo energije;
- ugotoviti koliko investicij je bilo izvedenih s pomočjo Ekosklada in katera gospodinjstva se poslužujejo spodbud Ekosklada;
- ugotoviti, s katerimi gospodinjskimi aparati in s koliko avtomobili razpolagajo gospodinjstva v različnih dohodkovnih razredih;
- ugotoviti, kolikšne investicije bi bile pri posameznih gospodinjstvih (glede na značilnosti stanovanjske stavbe, v kateri bivajo), potrebne za izvedbo ukrepov povečanja energetske učinkovitosti stanovanjske stavbe;
- ugotoviti, kolikšne prihranke bi imela gospodinjstva z izvedenimi ukrepi povečanja energetske učinkovitosti stanovanjske stavbe;
- ugotoviti, v kolikšni meri so gospodinjstva sposobna financirati potreben obseg investicij glede na njihove dohodke.

Cilj analize je oceniti, kolikšni del gospodinjstev v Sloveniji ni sposoben izvesti investicij v učinkovito rabo energije tudi v razmerah razporeditve bremen na daljše časovno obdobje in s tem pridobiti indikacijo, v kolikšni meri lahko ta delež ogrozi realizacijo ukrepov in doseganje zastavljenih ciljev na področju učinkovite rabe energije.

1.1 Podatkovni viri za analizo

Analizo izvajamo na podatkih, pripravljenih s strani Statističnega urada Republike Slovenije, pri katerih je bila izdelana kombinirana podatkovna baza z združevanjem treh izvirnih podatkovnih virov:

- ankete o porabi energije in goriv v gospodinjstvih (APEGG) za leto 2010 in 2014;
- registrskega popisa prebivalstva (stanje 1. 1. 2011 in 1. 1. 2015);

- in odmernih in kontrolnih dohodninskih podatkov za leti 2010 in 2014.

Osnova združevanja podatkov je bila anketa APEGG, ki se izvaja na vsakih 5 let na reprezentativnem vzorcu in je bila izvedena 2010 in 2015 (za leto 2014). Enota opazovanja je stanovanje, v katerem prebiva anketirano gospodinjstvo. Anketa se izvaja telefonsko.

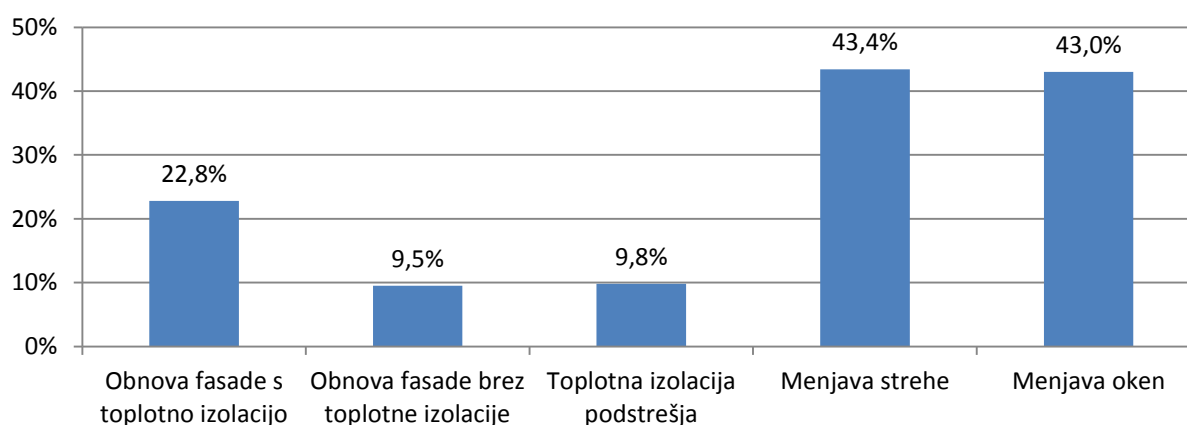
Z združevanjem zgoraj navedenih podatkovnih virov smo dobili vpogled v porabo energije in goriv v gospodinjstvi ter predvsem v izvedene ukrepe učinkovite rabe energije in uporabe spodbud Eko sklada pri teh naložbah (podatki APEGG). Podatke za v APEGG anketirana gospodinjstva smo združili z demografskimi podatki, pridobljenimi z Registrskim popisom prebivalstva, in s podatki o stanovanju, pridobljenimi iz Registrskega popisa stanovanj. Nadalje smo za vpogled v dohodkovne zmožnosti v APEGG anketiranih gospodinjstev slednje združili tudi z odmernimi in kontrolnimi dohodninskimi podatki. Analizo izvajamo na podatkih APEGG 2014, v analizo je zajetih 2917 nepremičnin.

2 Rezultati analize

2.1 Investicije za učinkovito rabo energije pri gospodinjstvih

V vzorcu 2.917 stanovanjskih nepremičnin, zajetih v APEGG 2014, je bilo 1.484 stanovanj že energetske prenovljenih (fasada z izolacijo, menjava oken ali izolacija podstrešja), 1.433 pa prenov ni izvedlo.

Na podlagi podatkov ugotavljamo, da so bili izvedeni različni ukrepi. Prenova fasade s toplotno izolacijo je bila izvedena na 22,8 % nepremičninah, prenova fasade brez izolacije na 9,5 % nepremičninah, toplotna izolacija podstrešja na 9,8 % nepremičninah, menjava strehe na 43,4 % nepremičninah in menjava oken na 43,0 % nepremičninah. V nadaljnji analizi se osredotočimo na preнове fasade s toplotno izolacijo, toplotno izolacijo podstrešja ter menjavo oken, saj so le te tri kategorije financirane s strani Eko sklada.



Vir: SURS.

Slika 2: Izvedeni prenovitveni ukrepi v stanovanjih, vključenih v APEGG 2014.

1.1 Značilnost gospodinjstev, ki so izvedla posamezne investicije za učinkovito rabo energije

Odločitev, da se lastniki nepremičnine odločijo za njeno prenovu, poskušamo razložiti z naslednjimi pojasnjevalnimi spremenljivkami:

- starost nepremičnine v letih;
- število stanovanj v nepremičnini;
- uporabna površina nepremičnine;
- število gospodinjstev v nepremičnini;
- število članov gospodinjstva v nepremičnini;
- povprečna starost članov gospodinjstva v nepremičnini;
- število delovno aktivnih članov gospodinjstva;
- število upokojencev v gospodinjstvu;
- odstotek moških članov gospodinjstva; in
- skupni dohodki članov, ki živijo v stanovanju (v 10,000 €).

S pomočjo logistične regresije smo ugotavljali, kako izbrane spremenljivke vplivajo na verjetnost prenove nepremičnine. Glavne ugotovitve so prikazane v Tabeli 2, celotna analiza pa se nahaja v Prilogi.

Tabela 2: Rezultati logistične regresije analize energetskih prenov

	b (se)	Razmerje obetov
Starost nepremičnine v letih	0,012 (0,001)***	1,012
Število stanovanj v nepremičnini	0,007 (0,003)***	1,007
Uporabna površina nepremičnine	0,000 (0,001)	1,000
Število gospodinjstev v nepremičnini	0,337 (0,159)*	1,400
Število članov gospodinjstva v nepremičnini	-0,004 (0,040)	0,996
Povprečna starost članov gospodinjstva v nepremičnini	0,001 (0,004)	1,001
Število delovno aktivnih članov gospodinjstva	0,022 (0,058)	1,022
Število upokojencev v gospodinjstvu	0,175 (0,073)*	1,191
Odstotek moških članov gospodinjstva	-0,003 (0,002)	0,997
Skupni dohodki članov, ki živijo v nepremičnini (v 10,000 €)	0,073 (0,028)*	1,075
Konstanta	-1,345 (0,330)***	

Opomba. $R^2=0,063$ (Cox-Snell), 0,084 (Nagelkerke). $\chi^2(10)=189,8$, $p < 0,001$. * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$.

Vir: SURS.

Statistično najbolj pomembna pojasnjevalna spremenljivka, s katero smo merili verjetnost izvedbe energetske prenove, je starost nepremičnine. Rezultati kažejo, da se z vsakim dodatnim letom starosti nepremičnine verjetnost prenove v povprečju poveča 1,012-krat, ob ostalih nespremenjenih dejavnikih. Verjetnost prenove nepremičnine statistično značilno povečujejo tudi število stanovanj v nepremičnini, število gospodinjstev v nepremičnini in skupni dohodki vseh članov gospodinjstva. Zanimiva je tudi ugotovitev, da število upokojencev statistično pomembno povečuje verjetnost prenove stanovanja. Ker obstaja možnost, da se preko števila upokojencev meri vpliv starosti stanovanja, smo preverili tudi korelacijo med obema spremenljivkama in ugotovili, da je zelo šibka (Pearson-R = 0,072).

Za obe skupini nepremičnin smo preverili še nekatere druge demografske značilnosti in ugotovili, da je med prenovljenimi nepremičninami relativno višji delež nepremičnin:

- ki na naslovu nimajo kmetije ali pridobitvene dejavnosti;
- ki so klasificirane kot večstanovanjske zgradbe;
- in ki niso bile grajene v pasivnem standardu.

Ugotavljamo tudi, da je mediana najvišje pridobljene izobrazbe za skupino, ki nepremičnine ni prenovila, višja strokovna izobrazba, mediana najvišje pridobljene izobrazbe tistih, ki pa so nepremičnino prenovili, srednja strokovna. Stanovanjsko razmerje (lastništvo oz. najemništvo) nima pomembnejše vloge pri odločitvi o prenovi, v bolj gosto naseljenih območjih pa se nepremičnine obnavlja pogosteje (višja kreditna sposobnost lastnikov nepremičnin)⁸.

Podrobneje smo analizirali vpliv pojasnjevalnih spremenljivk za tri kategorije prenov, ki povečujejo učinkovitost rabe energije v stavbi (glej Tabelo 3). To so prenova fasade s toplotno

⁸ Glej Poglavje 3.7 in Tabelo 16.

izolacijo, prenova podstrešja s toplotno izolacijo in zamenjava oken. Rezultati kažejo, da je edina spremenljivka, ki statistično pomembno povečuje verjetnost prenove, starost nepremičnine. Na prenovo fasade s toplotno izolacijo pozitivno vplivajo še število stanovanj v nepremičnini (večje število stanovanj povečuje verjetnost prenove), uporabna površina nepremičnine, število gospodinjstev v nepremičnini in skupni dohodki članov gospodinjstva. Na verjetnost prenove podstrešja s toplotno izolacijo statistično pomembno pozitivno vplivata še uporabna površina nepremičnine in število upokojencev v gospodinjstvu, medtem ko na menjavo oken statistično pomembno pozitivno vplivata število upokojencev in skupni dohodki članov gospodinjstva.

Tabela 3: Rezultati logistične regresije (za tri kategorije prenov)

	Fasada s topl. izolacijo	Podstrešje s topl. izolacijo	Okna
Starost nepremičnine v letih	+	+	+
Število stanovanj v nepremičnini	+		
Uporabna površina nepremičnine	+	+	
Število gospodinjstev v nepremičnini	+		
Število članov gospodinjstva v nepremičnini			
Povprečna starost članov gospodinjstva v nepremičnini			
Število delovno aktivnih članov gospodinjstva			
Število upokojencev v gospodinjstvu		+	+
Odstotek moških članov gospodinjstva			
Skupni dohodki članov, ki živijo v nepremičnini (v 10,000 €)	+		+

Opomba: Prazno polje pomeni, da spremenljivka nima statistično značilnega vpliva.

Vir: SURS.

1.2 Uporaba spodbud Eko sklada

V tem poglavju proučujemo pogostost uporabe instrumentov spodbujanja učinkovite rabe energije, ki jih ponuja Eko sklad in se lahko uporabljajo kot vir financiranja energetskih prenov nepremičnin. Iz Tabele 4 razberemo, da je Eko sklad sodeloval pri približno petini prenov fasad s toplotno izolacijo, medtem ko je pri zamenjavi oken in prenovi podstrešja s toplotno izolacijo ta odstotek precej nižji. Pri menjavi oken je nizek delež mogoče pripisati tudi dejstvu, da Eko sklad spodbuja le zamenjavo oken z lesenimi, ki so nekoliko dražji od plastičnih oken.

Tabela 4: Izvedene preнове s pomočjo spodbud Eko sklada

	Fasada s toplotno izolacijo	Podstrešje s toplotno izolacijo	Okna
Odstotek prenov z uporabo spodbud Eko sklada	21,7%	4,9%	8,3%

Vir: SURS.

Ugotavljamo tudi, da je bila spodbuda Eko sklada v pretežnem delu v obliki subvencije, medtem ko je bila uporaba ugodnega posojila Eko sklada uporabljena v približno 20 %. V redkih primerih sta bila uporabljena obe finančni spodbudi. Eko sklad v okviru spodbujanja

učinkovite rabe energije in obnovljivih virov energije v gospodinjstvih ponuja tudi spodbude pri investiciji v toplotno črpalko, sončne kolektorje ali kotle na bio maso. V Tabeli 5 je prikazan odstotek nepremičnin, pri katerih so bili izvedeni tovrstni ukrepi s spodbudo Eko sklada ter odstotek soudeležbe Eko sklada.

Tabela 5: Uporaba toplotnih črpalk, sončnih kolektorjev in kotla

	Toplotna črpalka	Sončni kolektorji	Kotel na bio maso
Odstotek nepremičnin	17,1	8,2	32,9
Odstotek financiran iz Eko sklada	26,3	32,0	8,7

Vir: SURS.

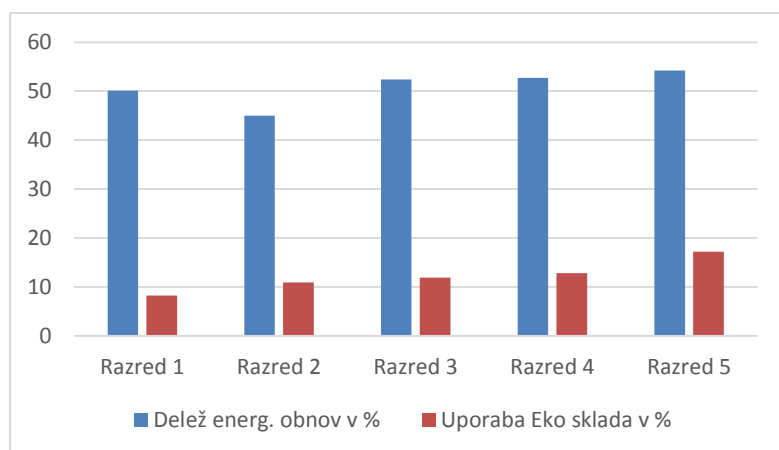
Da bi ugotovili povezavo med dohodkom in uporabo subvencij Eko sklada, smo gospodinjstva razdelili v pet dohodkovnih razredov, kjer smo v vsak razred vključili 20 % gospodinjstev. Prikazani so v Tabeli 6.

Tabela 6: Meje dohodkovnih razredov gospodinjstev

Neto letni dohodek v EUR	
Dohodkovni razred 1	do 15.690
Dohodkovni razred 2	15.690-23.260
Dohodkovni razred 3	23.260-31.505
Dohodkovni razred 4	31.505-43.088
Dohodkovni razred 5	nad 43.088

Vir: SURS.

Glede na dohodkovne razrede lastnikov smo nepremičnine razdelili v pet razredov in za vsak razred preverili delež energetskih prenov (v %) ter uporabo Eko sklada kot vira financiranja (v %). Rezultati so prikazani na Sliki 3.



Vir: SURS.

Slika 3: Prenove znotraj posameznega dohodkovnega razreda ter uporaba spodbud Eko sklada

Delež energetskih prenov je najnižji v drugem dohodkovnem razredu (45 % izmed vseh nepremičnin, katerih lastniki spadajo v drug dohodkovni razred, je bilo energetsko prenovljenih), najvišji pa v petem dohodkovnem razredu (54 %). Opazno je, da se uporaba spodbud Eko sklada povečuje z višanjem dohodkovnih razredov (8,2 % proti 17,2 %).

Ker je starost nepremičnine najpomembnejša pojasnjevalna spremenljivka pri odločitvi za energetsko prenovno (glej Prilogo), podrobneje analiziramo starostno porazdelitev nepremičnin, ki smo jih razdelili v 5 razredov (20 % nepremičnin v vsakem). Rezultati so prikazani v Tabeli 7.

Tabela 7: Starostna analiza nepremičnin

	Delež energetskih prenov v %	Uporaba Eko sklada v %
Starostni razred 1 – do 28 let	14,9	9,2
Starostni razred 2 – med 28 in 38 let	47,6	14,4
Starostni razred 3 – med 38 in 46 let	62,8	17,1
Starostni razred 4 – med 46 in 64 let	65,8	13,5
Starostni razred 5 – nad 64 let	65,2	7,1

Vir: SURS.

Pri primerjavi enodružinskih nepremičnin (do dve stanovanji) in večstanovanjskih nepremičnin nismo ugotovili pomembnejših razlik. Delež energetskih prenov znotraj enodružinskih nepremičnin je znašal 50,4 % (11,1 % je bil sofinanciran s strani Eko sklada), med večstanovanjskimi nepremičninami pa je ta odstotek znašal 52,4 % (15,4 % sofinanciranje).

1.3 Analiza gospodinjskih aparatov in avtomobilov po dohodkovnih razredih

V Tabeli 8 je prikazana podrobna analiza uporabe gospodinjskih aparatov ter osebnih avtomobilov po dohodkovnih razredih, ki so definirani v Tabeli 6.

Tabela 8: Analiza uporabe gospodinjskih aparatov in osebnih avtomobilov po dohodkovnih razredih

Aparat oz. osebni avtomobil	Dohodkovni razred 1			Dohodkovni razred 2			Dohodkovni razred 3			Dohodkovni razred 4			Dohodkovni razred 5		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Hladilnik	31,6	1,1	11,0	32,0	1,1	9,7	32,0	1,1	8,7	37,5	1,2	8,3	35,0	1,1	8,1
Hladilnik z zamrzovalno skrinjo	70,8	1,0	8,2	71,5	1,1	7,4	73,9	1,1	7,7	67,1	1,1	7,6	70,2	1,1	8,0
Zamrzovalna skrinja	33,4	1,1	9,9	39,1	1,1	9,7	41,2	1,1	9,3	44,2	1,2	9,3	44,1	1,2	10,0
Zamrzovalna omara	28,6	1,1	8,9	34,9	1,1	8,6	38,8	1,1	8,7	42,1	1,1	8,5	39,6	1,1	7,9
Pralni stroj	95,9	1,0	8,1	97,3	1,0	7,5	96,2	1,1	6,7	95,5	1,1	6,8	96,2	1,1	6,6
Pralno-sušilni stroj	2,6	1,0	9,5	2,4	1,0	7,8	3,3	1,0	6,7	4,3	1,0	6,8	3,3	1,0	6,4
Sušilni stroj	13,4	1,0	7,3	25,0	1,0	7,6	29,0	1,0	6,8	34,9	1,0	6,8	42,2	1,0	6,8
Pomivalni stroj	41,9	1,0	8,0	58,5	1,0	7,2	66,5	1,0	7,3	73,6	1,0	7,1	81,3	1,1	7,3
Televizija	98,5	1,4		99,7	1,5		99,0	1,6		98,8	1,6		99,7	1,6	
Osebni računalnik – stacionarni	51,6	1,1		72,5	1,1		78,5	1,2		81,8	1,2		84,4	1,2	
Osebni računalnik – prenosni		1,2			1,3			1,3			1,4			1,5	
Klimatska naprava	13,6		6,4	19,5		6,4	21,3		6,4	20,0		6,1	25,9		6,4
Osebni avtomobil	72,6	1,3	10,4	89,2	1,4	9,3	91,6	1,6	9,1	92,5	1,8	8,7	95,5	1,9	8,4

1: Delež uporabnikov v %.

2: Povprečno število.

3: Povprečna starost v letih.

Vir: SURS.

1.4 Investicije, potrebne za izvedbo ukrepov povečanja energetske učinkovitosti nepremičnine

Strošek za investicije v povečanje energetske učinkovitosti nepremičnine preko energetske prenove je ocenjen na podlagi baz Eko sklada. Analizirani so bili ukrepi, izvedeni v obdobju 2014-2017 v gospodinjstvih na stavbnem ovoju stavbe (energetska prenova fasade in strehe ter menjava oken). Ukrepi iz Eko sklada so bili preko številke katastrske občine in stavbe preko Registra nepremičnin povezani s stavbo, od koder je bil povezan podatek o ogrevani tlorisni površini stavbe oz. dela stavbe. Za tri različne tipe stavb in za tri vrste ukrepov, je bila izračunana povprečna vrednost dodeljenih spodbud in upravičenih stroškov na enoto ogrevane površine (Tabela 9). V bazi APEGG je že izvorni podatek o ogrevani površini stavbe, na podlagi česar je bila izračunana ocena višine investicije in dodeljenih spodbud za posamezno gospodinjstvo, glede na vrsto ukrepa, ki ga je izvedlo. Kot strošek za investicijo smo upoštevali samo upravičeni strošek za dodelitev subvencije.

Tabela 9: Investicija v komponento toplotnega ovoja stanovanja nepremičnine

	Enota	Enostanovanjska stavbe	Dvostanovanjska stavba	Večstanovanjska stavba
Energetska prenova fasade	EUR/(m ² A _u)	102,42	75,78	49,48
Energetska prenova strehe	EUR / (m ² A _u)	35,15	38,07	9,20
Menjava oken	EUR / (m ² A _u)	79,69	53,29	48,64

Vir: Eko sklad (2014-2017), GURS, IJS-CEU.

Energijski prihranki so izračunani s pomočjo ti. tipologije stavb. Na osnovi tipologije TABULA, je bil slovenski stavbni fond razdeljen na različne tipe stavb glede na leto izgradnje. Vsak tip stavbe v določenem letu izgradnje je zastopan s ti. tipsko stavbo. Stavba ima več stanj energetske učinkovitosti (ne-prenovljene, delno energetske prenovljene, celovito energetske prenovljene in nizkoenergijsko prenovljene), zato je mogoče stavbe iz baze APEGG glede na leto izgradnje in podatke o izvedenih prenovah ustrezno povezati s stanjem tipske stavbe. Glede na dane podatke o dejanskem energetskem stanju stavbe, so bili izračunani maksimalni energijski prihranki pri predpostavki, da se lastnik stavbe odloči za energetske prenovle vseh dotrajanih komponent toplotnega ovoja stavba. Pri tem je bila privzeta predpostavka, da je tehnična doba posameznega elementa 30 let.

Stavbe so bila razdeljene na dva tipa stavbe (eno- in večstanovanjska stavba) in uvrščene v tri obdobja izgradnje. Glede na potencial ne-prenovljenih, dotrajanih elementov so bili izračunani energijski prihranki in z njimi povezanimi stroški. Tabela 10 prikazuje energijske prihranke pri izvedenem ukrepu za posamezen tip stavbe.

Tabela 10: Prihranki nepremičnin glede na izveden ukrep

Energijski prihranki [kWh/m ² a]	Enostanovanjske stavbe			Večstanovanjske stavbe		
	Pred 1970	1971-80	1980-2002	Pred 1970	1971- 80	1980- 2002
Energetska prenova	ED-1	ED-2	ED-3	BL-1	BL-2	BL-3
Fasada	59	36	25	41	13	13
Streha	41	22	14	18	3	3
Okna	54	38	16	11	5	5
Fasada + streha	79	56	39	40	17	17
Fasada + okna	93	69	42	44	20	20
Streha + okna	75	56	29	15	9	9
Fasada + streha + okna	114	88	56	55	30	30

Vir: IJS-CEU.

1.5 Prihranki gospodinjstev ob izvedenih ukrepih povečanja energetske učinkovitosti stanovanjske stavbe

Zanimalo nas je, kakšni so potencialni prihranki v primeru, da bi se gospodinjstva odločila za energetske sanacije nepremičnin. Na podlagi že opravljenih sanacij določimo potencialne preostale sanacije, ki so prikazane v Tabeli 11.

Tabela 11: Potencialne sanacije v stanovanjskem fondu, zajetem v raziskave APEGG 2014

	Število nepremičnin
Izolacija podstrešja	357
Izolacija podstrešja in menjava oken	156
Menjava oken	21
Prenova fasade z izolacijo	93
Prenova fasade z izolacijo in izolacija podstrešja	185
Prenova fasade z izolacijo, izolacija podstrešja in menjava oken	1439
Prenova fasade z izolacijo in menjava oken	39

Vir: SURS.

Za vsako nepremičnino smo ocenili, koliko bi znašal potencialni strošek sanacije (brez in s subvencijo), potencialne letne prihranke v kWh in v EUR, ter stroške menjave kurilne naprave. Izračuni temeljijo na predpostavkah, opisanih v Poglavju 3.5. V Tabeli 12 in 13 je prikazana opisna statistika rezultatov.

Tabela 12: Opisna statistika potencialnih investicij v učinkovito rabo energije

	Potencialna investicija brez subvencije v EUR	Potencialna investicija s subvencijo v EUR	Potencialni letni prihranki v kWh	Potencialni letni prihranki v EUR	Stroški menjave kurilne naprave v EUR
Povprečje	12.071	10.201	5.193	359	4.221
Mediana	9.668	8.197	4.400	252	2.500
Najvišja vrednost	69.610	59.704	28.575	3.610	18.371
Prvi kvartil	4.568	3.755	2.160	128	0
Tretji kvartil	17.077	14.308	7.236	473	9.628

Vir: SURS.

Tabela 13: Opisna statistika potencialnih investicij v učinkovito rabo energije po dohodkovnih razredih

	Potencialna investicija brez subvencije v EUR	Potencialna investicija s subvencijo v EUR	Potencialni letni prihranki v kWh	Potencialni letni prihranki v EUR	Stroški menjave kurilne naprave v EUR
Povprečja za 1. doh. razred	10.122	8.558	4.560	367	3.621
Povprečja za 2. doh. razred	11.655	9.898	4.965	346	3.928
Povprečja za 3. doh. razred	11.971	10.088	5.068	336	4.329
Povprečja za 4. doh. razred	13.591	11.482	5.813	377	4.921
Povprečja za 5. doh. razred	12.983	10.958	5.516	363	4.271

Opomba: Dohodkovni razredi so definirani v Tabeli 6.

Vir: SURS.

Rezultati kažejo, da bi potencialni letni prihranki v povprečju znašali 359 EUR (5.193 kWh letno), mediana pa 252 EUR (4.400 kWh letno). Povprečna vrednost potencialne investicije se v primeru sofinanciranja Eko sklada zniža za približno 15 %.

Nadalje analiziramo dolžino obdobja, v katerem energetske prihranki pokrijejo potencialne investicije (razmerje med celotno investicijo in letnimi prihranki). Rezultati so prikazani v Tabeli 14.

Tabela 14: Dolžina obdobja, ko prihranki pokrijejo stroške investicije

	Število let brez subvencije	Število let s subvencijo
Vse sanacije	povprečje: 40,2 mediana: 38,5	povprečje: 33,9 mediana: 32,5
Izolacija podstrešja	povprečje: 28,5	povprečje: 22,8

	Število let brez subvencije	Število let s subvencijo
	mediana: 26,4	mediana: 21,1
Izolacija podstrešja in menjava oken	povprečje: 35,9 mediana: 37,6	povprečje: 33,5 mediana: 34,7
Menjava oken	povprečje: 34,2 mediana: 31,9	povprečje: 34,2 mediana: 31,9
Prenova fasade z izolacijo	povprečje: 40,2 mediana: 38,6	povprečje: 32,1 mediana: 30,9
Prenova fasade z izolacijo in izolacija podstrešja	povprečje: 39,0 mediana: 38,4	povprečje: 31,2 mediana: 30,7
Prenova fasade z izolacijo, izolacija podstrešja in menjava oken	povprečje: 44,3 mediana: 39,1	povprečje: 38,1 mediana: 33,7
Prenova fasade z izolacijo in menjava oken	povprečje: 41,5 mediana: 39,3	povprečje: 36,2 mediana: 34,2

Vir: SURS.

Rezultati kažejo, da se povprečna sanacija, financirana brez subvencije, pokrije v približno 40 letih, povprečna sanacija z uporabo subvencije pa v 34 letih.

1.6 Spособnost gospodinjstev za financiranje potrebnega obsega investicij

Nadalje smo preverili, kolikšen delež gospodinjstev bi s celotnimi neto dohodki (po obdavčitvi), zmanjšanimi za vsoto minimalnih plač (tj. 638 EUR, pomnoženo s številom članov, starejših od 18 let), najel 20 letni kredit za odplačevanje potrebne začetne investicije v energetske prenovi nepremičnine (brez menjave kurilne naprave). Skladno z Biltenom Banke Slovenije je bila povprečna fiksna obrestna mera za stanovanjska posojila v letu 2014 (kamor se v pretežnem delu uvrščajo opazovane investicije) pri dobi odplačila nad 10 let 4,87 % (Banka Slovenije, 2015). Posledično izvedemo simulacijo za leto 2014 s fiksno efektivno obrestno mero v višini 5 %, zaradi nadaljnjega padca obrestnih mer po letu 2014 pa tudi s 4% efektivno fiksno obrestno mero. Rezultati so prikazani v Tabeli 15.

Tabela 15: Delež gospodinjstev, ki lahko financira potencialno investicijo s pomočjo bančnega posojila

	Delež gospodinjstev v %
Brez subvencije (4 % fiksna o.m.)	68,2
S subvencijo (4 % fiksna o.m.)	68,8
Brez subvencije (5 % fiksna o.m.)	68,0
S subvencijo (5 % fiksna o.m.)	68,5

Opomba: Predpostavljamo 20 letni kredit.

Vir: SURS.

Ugotavljamo, da nepovratna subvencija Eko sklada ne igra bistvene vloge pri zmožnosti odplačevanja 20-letnega posojila za energetske učinkovito sanacijo nepremičnine⁹. Približno 68 % gospodinjstev si ob obrestnih merah v zadnjem obdobju potencialno lahko privoščijo sanacijo, kreditirano s strani bank.

Odstotek je ob upoštevanju zaposlitev za nedoločen čas in oteženega pridobivanja kredita starejših oseb, nižji. Z upoštevanjem starosti ocenjujemo, da se delež gospodinjstev zniža za okoli 4 odstotne točk, ob upoštevanje zgolj dohodkov iz dela in dejavnosti (pokojnine vključene), pa še za dodatnih 5 odstotnih točk.

Poglobljena analiza kreditne sposobnosti razkrije, da ima 15 % gospodinjstev negativno kreditno sposobnost in tako ne morejo pridobiti bančnega posojila. Po odštetem potencialnem mesečnem strošku kredita s subvencijo ta odstotek naraste na 19,5 %, v primeru brez subvencije pa na 20 %. Na podlagi vzorca smo ocenili, da skupni znesek potencialnih energetskih sanacij, ki jih lastniki nepremičnin ne morejo financirati zaradi negativne kreditne sposobnosti kljub subvenciji, predstavlja približno 15 % vseh potencialnih investicij v energetske sanacije.¹⁰

Nadaljnja analiza kreditne sposobnosti je bila izvedena na podlagi gostote naselitve. Rezultati so prikazani v Tabeli 16. Povprečna kreditna sposobnost prebivalstva po odšteti subvenciji je v gosto naseljenih območjih kar 51 % višja v primerjavi s prebivalci, ki živijo v redko poseljenih območjih. Odstotek gospodinjstev, ki kljub subvenciji ne morejo pridobiti kredita je v primeru gosto naseljenih območji samo 13 %, v redko naseljenih območjih pa kar 23 %.

Tabela 16: Analiza kreditne sposobnosti glede na stopnjo urbanizacije

	Povprečna kreditna sposobnost po subvenciji v EUR	Odstotek gospodinjstev, ki ne more pridobiti kredita kljub subvenciji
Gosta naselitev	953	13 %
Zmerna naselitev	894	15 %
Redka naselitev	631	23 %

Vir: SURS.

Podrobnejša analiza primerjave tistih, ki so kreditno sposobni in tistih, ki kljub subvenciji ostajajo kreditno nesposobni, je prikazana v Tabeli 17. Rezultati pokažejo, da za kreditno nesposobne velja naslednje:

⁹ Mesečni strošek povprečnega zneska investicije brez subvencije v višini 12.071 EUR, ob predpostavki 5 % fiksne obrestne mere za obdobje 20 let, znaša 79,66 EUR. Mesečni strošek povprečnega zneska investicije s subvencijo v višini 10.201 EUR, ob predpostavki 5 % fiksne obrestne mere za obdobje 20 let, znaša 67,32 EUR. Subvencija ne igra pomembnejše vloge zato, ker je razlika v deležu tistih, ki lahko financirajo 67,32 EUR (so kreditno sposobni), ne morejo pa financirati 79,66 EUR, le 0,5 odstotne točke. Rezultati kažejo, da ima približno 20 % gospodinjstev negativno kreditno sposobnost, pri tem pa je potrebno upoštevati še dodatno oteženo pridobivanje kredita starejšim osebam in osebam brez zaposlitve za nedoločen čas.

¹⁰ Odstotek investicij (15 %) je nižji od odstotka gospodinjstev (19,5 %), saj je povprečni znesek potencialne investicije najnižji ravno v najnižjem dohodkovnem razredu. Glej Tabelo 13.

- Podpovprečno število članov gospodinjstva.
- Podpovprečno število delovno aktivnih oseb.
- Nadpovprečno število upokojencev.
- Nadpovprečna starost članov gospodinjstva.
- Gospodinjstva živijo v podpovprečno velikih nepremičninah.
- Nadpovprečni delež takšnih gospodinjstev živi v enodružinskih nepremičninah.
- Gospodinjstva živijo v nadpovprečno starih nepremičninah.

Tabela 17: Primerjava med kreditno nesposobnimi gospodinjstvi in celotnim vzorcem

	Povprečje za kreditno nesposobna gospodinjstva (po odšteti subvenciji)	Povprečje za celoten vzorec
Število članov gospodinjstva	3	3,8
Število aktivnih oseb	1	1,5
Število upokojencev	1,5	1,2
Starost članov gospodinjstva	57	50
Uporabna površina nepremičnine v m ²	92	98
Število sob	4,2	4,3
Število stanovanj v stavbi	6,3	7,5
Delež enodružinskih nepremičnin	0,80	0,75
Starost nepremičnine v letih	63	52

Vir: SURS.

2 Sklep

Opravljen analiza izvedenih in potrebnih investicij v povečanje učinkovite rabe energije ter možnosti njihovega financiranja kaže, da se gospodinjstva kot ukrepa povečanja učinkovitosti rabe energije v stavbah najpogosteje lotijo menjave oken (43 % v anketi zajetih nepremičnin je že imelo prenovljena okna), nekoliko manj pa ostalih ukrepov (obnove fasade z izolacijo in izolacije podstrešja), kljub temu, da so vsi trije ukrepi podprti s spodbudami Eko sklada. Glede na to, da je starost nepremičnine najpomembnejši dejavnik odločitve za prenavo pri vseh elementih prenove, s katero se poveča učinkovitost rabe energije v stavbi, lahko sklepamo, da se za te ukrepe gospodinjstva najpogosteje odločijo takrat, ko je določen stavbni element potreben obnove zaradi dotrajanosti, ne pa zgolj zaradi povečanja energetske učinkovitosti.

Manjši del gospodinjstev se pri financiranju investicij v učinkovito rabo energije poslužuje tudi spodbud Eko sklada, najpogosteje (22 % gospodinjstev) pri prenavi fasade z izolacijo. Pogosteje spodbude uporabljajo premožnejša gospodinjstva.

Povprečna investicija, ki bi jo moralo opraviti gospodinjstvo, da bi imelo energetsko učinkovito stanovanjsko nepremičnino, bi v analiziranem vzorcu znašala 12.071 EUR brez subvencije in 10.201 EUR s subvencijo in bi generirala povprečni letni prihranek v višini 359 EUR. Spodbude Eko sklada zmanjšajo potrebno investicijo za približno 15 % in s tem tudi zmanjšajo povračilno dobo investicije v povprečju za 6 let.

Sklepajoč zgolj iz dohodkov gospodinjstev in omejitev v zadolževanju, bi dobri dve tretjini gospodinjstev (68 % gospodinjstev) zmožlo investicijo pokriti z razpoložljivim dohodkom, v kolikor predpostavimo, da bi enako višino dohodka imeli tudi v prihodnje in da nimajo drugih posojilnih obveznosti, o katerih v raziskavi nismo imeli informacij. Ob upoštevanju omejitev zadolževanja na dohodke iz dela in dejavnosti ter starostnih omejitev, se delež gospodinjstev, ki bi z 20-letnim posojilom zmožli odplačati potrebno investicijo v energetsko sanacijo svojega stanovanja, zniža na približno 60 %. Na podlagi vzorca tudi ocenjujemo, da 19,5 % gospodinjstev kljub subvenciji zaradi posojilne nezmožnosti ne more pridobiti finančnega posojila tudi ob razdelitvi bremena na 20 let.

Simulacija je pokazala, da subvencija Eko sklada v večji meri ne vpliva na povečanje kreditne sposobnosti gospodinjstev. Večji učinek na kreditno sposobnost bi imelo, če bi se gospodinjstvom prihranki, doseženi pri energetski sanaciji prištevali k dohodkom, saj mesečni prihranki predstavljajo skoraj €30 oziroma med 38 % (brez subvencije Eko sklada) in 44 % povprečnega obroka posojila (s subvencijo Eko sklada).

Na osnovi opravljene analize ugotavljamo, da je približno 20 % gospodinjstev v Sloveniji takšnih, ki potrebne investicije v energetsko prenavo ne zmorejo sami, saj so začetni stroški investicije za njihove dohodke zagotovo previsoki. Delež gospodinjstev, ki prenove finančno ne zmore, je dejansko še višji, saj nam odsotnost informacije o trenutni zadolženosti gospodinjstev ni omogočila vpogleda v to, koliko gospodinjstev ima kreditno kapaciteto že izkoriščeno v druge namene in se zato težko dodatno zadolžuje za potrebe energetske sanacije stavb. Rezultati tudi razkrivajo, da so povračilne dobe investicij zelo dolge in glede na to, da ugotovitve projekta

BRISKEE kažejo, da več investirajo bolj potrpežljiva gospodinjstva, je izjemno pomembno, da se za potrebe energetske sanacije oblikuje inštrumente, ki zmanjšujejo začetne investicijske izdatke (subvencije, plačilo investicije po delih in poplačilo iz prihrankov). Za doseganje energetskih ciljev bi takšne spodbude bilo smiselno bolj ciljno usmerjati k dohodkovno šibkejšim, saj je delež tistih, ki investicije ne zmorejo, precejšen.

3 Sezname

3.1 Reference

Baek, C. & Park, S. (2012). Policy measures to overcome barriers to energy renovation of existing buildings, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 16, 3939–39.

Banka Slovenije (2015). Bilten Banke Slovenije, september 2015. Ljubljana: Banka Slovenije.

Bjørneboe, M. G., Svendsen, S., & Heller, A. (2018). Initiatives for the energy renovation of single-family houses in Denmark evaluated on the basis of barriers and motivators. *Energy and Buildings*, 167, 347-358.

Gerarden, T.D., Newell, R.G. & Stavins, R.N. (2017). Assessing the Energy-Efficiency Gap. *Journal of Economic Literature*, 55(4), 1486–1525.

Gillingham, K., & Palmer, K. (2013). Bridging the energy efficiency gap. Policy insights from Economic theory and empirical evidence. Washington: Resources for the Future.

Jaffe, A. B., & Stavins, R. N. (1994). The energy-efficiency gap. What does it mean? *Energy Policy*, 22(10), 804-810.

Ölander, F. & Thøgersen, J. (1995). Understanding of consumer behaviour as a prerequisite for environmental protection, *Journal of Consumer Policy*, 18 345–385.

Schlomann, B. & Eichhammer, W. (2018). Behavioural Response to Investment Risks in Energy Efficiency. D 5.3 Overall Project Results and Policy Recommendations. Final report. <https://www.briskeechetah.eu/library-and-reports/d-53-overall-project-results-and-policy-recommendations/>

3.2 Seznam oznak

APEGG	Anketa o porabi energije in goriv v gospodinjstvih
BRISKEE	Akronim projekta: Behavioural Response to Investment Risks in Energy Efficiency
ED	Enodružinska stavba
MOA	motivacije – priložnosti – sposobnosti (Motivation-Opportunity- Abilities oziroma MOA),
SURS	Statistični zavod Republike Slovenije

3.3 Seznam slik

Slika 1: Ovire in motivatorji za investicije v učinkovito rabo energije	10
Slika 2: Izvedeni prenovitveni ukrepi v stanovanjih, vključenih v APEGG 2014.	14
Slika 3: Prenove znotraj posameznega dohodkovnega razreda ter uporaba spodbud Eko sklada.....	17

3.4 Seznam tabel

Tabela 1: Rezultati analize dejavnikov investicij v ukrepe učinkovite rabe energije iz projekta BRISKEE (2018)	11
Tabela 2: Rezultati logistične regresije analize energetskih prenov	15
Tabela 3: Rezultati logistične regresije (za tri kategorije prenov).....	16
Tabela 4: Izvedene preнове s pomočjo spodbud Eko sklada	16

Tabela 5: Uporaba toplotnih črpalk, sončnih kolektorjev in kotla	17
Tabela 6: Meje dohodkovnih razredov gospodinjstev	17
Tabela 7: Starostna analiza nepremičnin	18
Tabela 8: Analiza uporabe gospodinjskih aparatov in osebnih avtomobilov po dohodkovnih razredih	19
Tabela 9: Investicija v komponento toplotnega ovoja stanovanja nepremičnine	20
Tabela 10: Prihranki nepremičnin glede na izveden ukrep	21
Tabela 11: Potencialne sanacije v stanovanjskem fondu, zajetem v raziskave APEGG 2014	21
Tabela 12: Opisna statistika potencialnih investicij v učinkovito rabo energije	22
Tabela 13: Opisna statistika potencialnih investicij v učinkovito rabo energije po dohodkovnih razredih	22
Tabela 14: Dolžina obdobja, ko prihranki pokrijejo stroške investicije	22
Tabela 15: Delež gospodinjstev, ki lahko financira potencialno investicijo s pomočjo bančnega posojila	23
Tabela 16: Analiza kreditne sposobnosti glede na stopnjo urbanizacije	24
Tabela 17: Primerjava med kreditno nesposobnimi gospodinjstvi in celotnim vzorcem	25

4 Priloga

```
LOGISTIC REGRESSION VARIABLES EnergetskaPrenova
  /METHOD=ENTER Starost_stavbe StStanovanj UpPovrsina St_Gosp ClaniGospodinjstva
StarostClanov
  SteviloAktivnih SteviloUpokojencev OdstotekMoški VsiDohodkiGosp
  /SAVE=ZRESID
  /CLASSPLOT
  /PRINT=CI(95)
  /CRITERIA=PIN(0.05) POUT(0.10) ITERATE(20) CUT(0.5).
```

Logistic Regression

Case Processing Summary

Unweighted Cases ^a		N	Percent
Selected Cases	Included in Analysis	2917	100,0
	Missing Cases	0	,0
	Total	2917	100,0
Unselected Cases		0	,0
Total		2917	100,0

a. If weight is in effect, see classification table for the total number of cases.

Dependent Variable Encoding

Original Value	Internal Value
NE	0
DA	1

Block 0: Beginning Block

Classification Table^{a,b}

Step 0	Observed	Predicted EnergetskaPrenova		Percentage Correct
		,00	1,00	
EnergetskaPrenova	,00	0	1433	,0
	1,00	0	1484	100,0
Overall Percentage				50,9

a. Constant is included in the model.

b. The cut value is ,500

Block 1: Method = Enter

Omnibus Tests of Model Coefficients

Step		Chi-square	df	Sig.
Step 1	Step	189,829	10	,000
	Block	189,829	10	,000
	Model	189,829	10	,000

Model Summary

Step	-2 Log likelihood	Cox & Snell R Square	Nagelkerke R Square
1	3853,100 ^a	,063	,084

a. Estimation terminated at iteration number 4 because parameter estimates changed by less than ,001.

Classification Table^a

Step 1	Observed	Predicted EnergetskaPrenova		Percentage Correct
		,00	1,00	
EnergetskaPrenova	,00	940	493	65,6
	1,00	605	879	59,2
Overall Percentage				62,4

a. The cut value is ,500

Variables in the Equation

	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 1 ^a						
Starost stavbe	,012	,001	113,247	1	,000	1,012
Število stanovanj v stavbi	,007	,003	7,743	1	,005	1,007
Uporabna površina stanovanja	,000	,001	,192	1	,661	1,000
Število gospodinjstev	,337	,159	4,491	1	,034	1,400
Število članov v gospodinjstvu	-,004	,040	,011	1	,916	,996
Povprečna starost članov gospodinjstva	,001	,004	,060	1	,806	1,001
Število aktivnih	,022	,058	,137	1	,711	1,022
Število upokojencev	,175	,073	5,740	1	,017	1,191
Odstotek moških	-,003	,002	1,935	1	,164	,997
Vsi dohodki v 10.000	,073	,028	6,533	1	,011	1,075
Constant	-1,345	,330	16,580	1	,000	,261

a. Variable(s) entered on step 1: Starost_stavbe StStanovanj UpPovrsina St_Gosp ClaniGospodinjstva StarostClanov SteviloAktivnih SteviloUpokojencev OdstotekMoški VsiDohodkiGosp